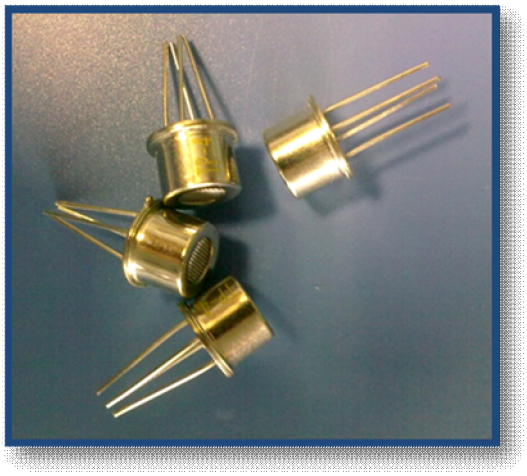
TP-401A 室内空气质量传感器

1）传感器用途:

✧ 监控密闭空间内空气质量



2）应用:

✧ 空调自动换气控制模块

✧ 室内排气扇换气、通风控制模块

✧ 自动喷香机控制模块

✧ 空气净化器、等离子净化器自动控制模块

3）特点:

✧ 低功耗

✧ 对低浓度污染气体灵敏度高

✧ 寿命长，成本低

✧ 应用电路简单

✧ 体积小

4）简介

TP-401A 室内空气质量传感器具有灵敏度高、成本低、寿命长、功耗低等优点，它是一款广谱气体传感器，对许多微量的还原气体 (或微毒性气体分子) 非常灵敏，这些气体分子类型包括，二手烟 (如 CO) 、酒精气体 (酒精)、化妆品挥发分子，丙酮、天那水、洗板水、杀虫剂、涂改液、苯、甲醛等。

TP-401A 室内空气质量传感器属于金属氧化物半导体型传感器，由纳米级 SnO_2 粉体及适量催化剂掺杂烧结而成，该传感器具有平面厚膜型结构。当空气中出现微量还原性污染气体时，传感器的电导会升高。电导的变化量随污染气体的浓度增大而增大。通过电导变化量的大小，

传感器可以感知空气受污染程度。例如当室内出现二手烟气或化妆品挥发的分子时，传感器就能产生电导变化。利用传感器的这种敏感特性，再通过简单的单片机控制，就能实现智能启动排风通风设备，从而达到智能净化室内空气的效果。

TP-401A 传感器具有非常广泛的应用场合，例如医院、饭/酒店、会议室、会客室、旅馆、汽/火车站候车大厅、棋牌室、会所等。这些场合会经常出现二手烟、化妆品挥发分子、酒气等空气污染物，在这种情况下智能空气净化系统就能自动启动。TP-401A 传感器还适用于物联网，用于感应物联网内某位置的空气质量状态，并实现物联网范围内的空气质量监控。

5）规格参数

型号			TP-401A
封装形式			TO-5 金属壳
检测气体			二手烟、各类酒气、化妆品挥发分子、丙酮、天那水、洗板水、杀虫剂、涂改液等。
标准电路条件	回路电压	V_C	5±0.1V DC
	负载电阻	R_L	20 KΩ (典型)
	加热电压	V_H	5 V
	加热器电流	I_H	40~60 mA
	传感器功耗		$P_W \leq 0.3$ W
	25 ºC 中对 20 ppm 的 CO 典型响应度 (R_L 分压变化量)		0.25 ~ 0.6 V

6）外形结构及尺寸

传感器的外形尺寸如图 1 所示

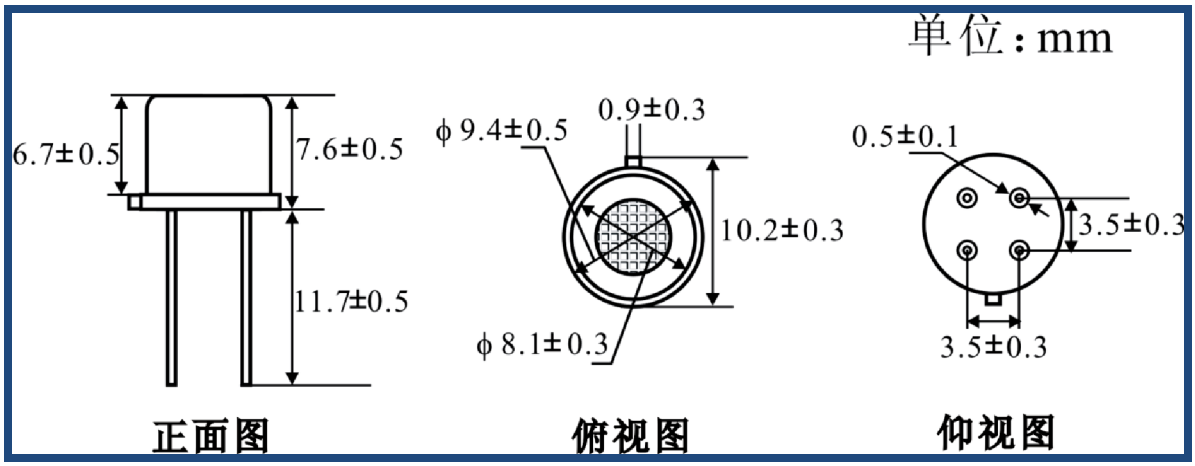


图 1. TP-401A 的外形尺寸图

7）基本测试电路

测试电路如图 2 所示。将 5 V 独立直流电压 (V_H) 与传感器的加热端 (1、2) 相连，使传感器具有一定的工作温度；另外，将传感器的信号端 (3、4) 与负载电阻 R_L 串联，在回路之间 (3、5) 施加 5 V 直流电压 (V_C)。当出现还原性气体时，传感器电阻会产生变化，此时负载电阻的分压 V_L 也会变化。通过监控负载电阻的分压 V_L，就能间接地得知空气中是否存在还原性污染气体。

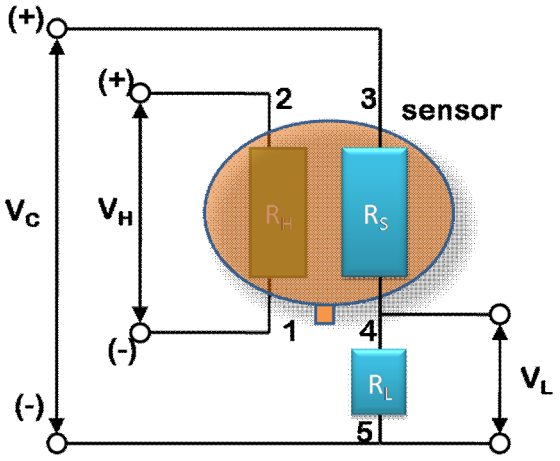


图 2. TP-401A 传感器基本测试电路图。

8）典型的灵敏度数据

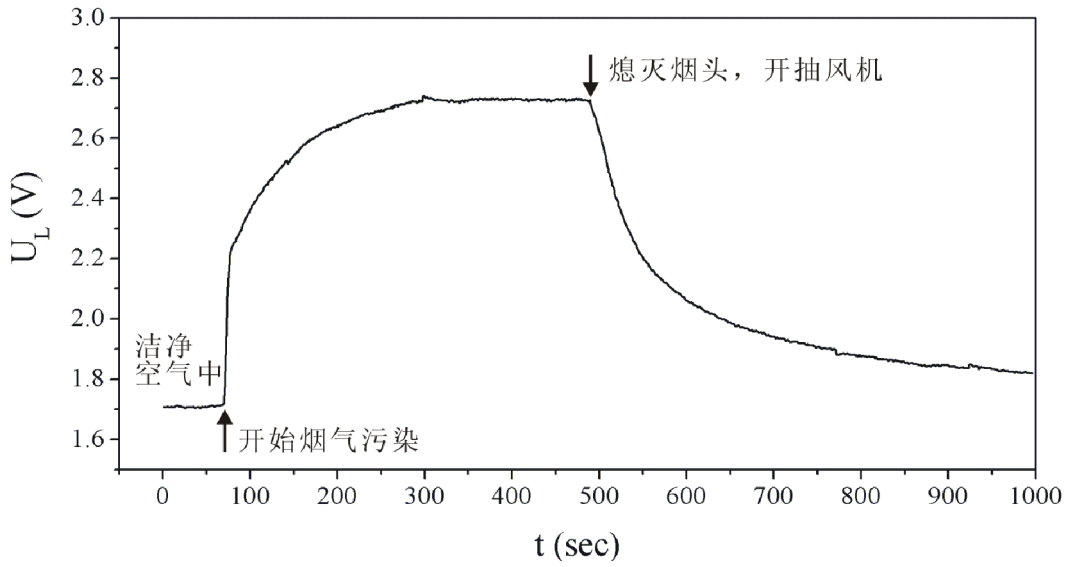


图 3. 在体积约为 24 m^3 的密闭房间内，TP-401A 传感器对二手烟的典型响应曲线 (U_L 为负载电阻 R_L 的分压)。

TP-401A 传感器对空气污染分子非常灵敏。例如二手烟，其中含有多种毒性气体 (例如 CO、尼古丁、焦油蒸汽等)，这些气体分子都能使传感器的电导增大。如图 3 所示，TP-401A 传感器在干净的空气中电导较小，当房间内有人抽烟时，传感器的电导开始增大，当香烟熄灭，烟气被抽走时，传感器的电导又恢复至初始值。图 3 中的测量的传感器位于一体积约为 24 m^3 的房间顶处。

TP-401A 气体传感器是一款广谱型气敏传感器，它可以对还原性气体分子响应，并且响应信号随着该种气体的浓度增大而增大。该广谱型传感能很好地实现智能排风，因为我们生活中出现的很多空气污染物都具有还原性，例如公共场合经常出现的二手烟、化妆品挥发分子、酒气等，还有一些房屋装修涂料、有机溶剂等挥发物，这些还原性的气体分子都能改变传感器的电导。为了定性地说明传感器对污染气的响应能力，图 4 给出了传感器对一些固定浓度的气体响应的典型数据。从数据中可以看出，传感器对 CO 和酒精很灵敏；另外，传感器对浓度相同，种类不同的气体均表现出一定量的响应信号。即是说，TP-401A 用于监控许多常见的空气污染物是能胜任的。

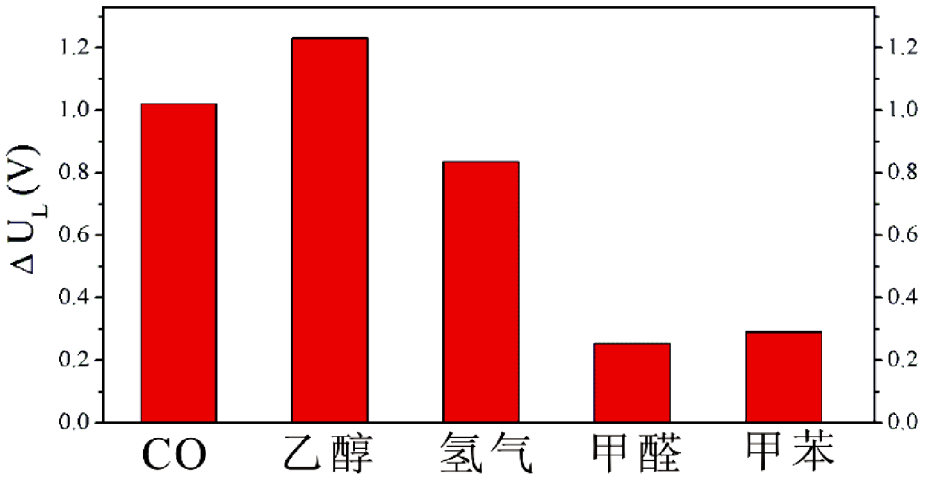


图 4. 典型的 TP-401 传感器在 25 ºC 时对 100 ppm 的不同种类的气体电压响应幅度 (负载电阻 R_L 的分压变化量)。

注：1. 传感器对还原性气体有响应，但不能确定其具体为何种气体。

2. 传感器不能感应到空气中的 CO_2 和灰尘颗粒浓度。